

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3044871 C2

⑤① Int. Cl. 4:  
H01B 7/28

②① Aktenzeichen: P 30 44 871.6-34  
②② Anmeldetag: 28. 11. 80  
④③ Offenlegungstag: 1. 7. 82  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 5. 6. 86

DE 3044871 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
kabelmetal electro GmbH, 3000 Hannover, DE  
⑦④ Vertreter:  
Döring, R., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 3000 Hannover

⑦② Erfinder:  
Kusch, Gerhard, Dr.-Ing., 8560 Lauf, DE; Falk, Georg,  
Dr.rer.nat., 8501 Rückersdorf, DE; Hetz, Helmar, 8458  
Sulzbach-Rosenberg, DE

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 28 00 688  
DE-OS 27 35 703  
DE-OS 25 30 891  
GB 12 66 310

⑤④ Flammbeständiges elektrisches Kabel

DE 3044871 C2

BEST AVAILABLE COPY

## Patentansprüche:

1. Flammbeständiges elektrisches Kabel mit mehreren aus isolierten Leitern bestehenden in der Kabelseele angeordneten Adern, bei welchem um die Adern ein eine Aluminiumschicht enthaltendes Band überlappend herumgewickelt ist bei welchem die gesamte Kabelseele von einem überlappend gewickelten, eine Metallschicht enthaltenden Band umgeben ist, bei welchem über der Kabelseele ein Polyesterband angebracht ist und welches einen äußeren Schutzmantel aus Kunststoff aufweist, dadurch gekennzeichnet,

- daß die Isolierung (2) der Leiter (1) aus einer hochgefüllten Polyvinylchlorid-Mischung besteht
- daß das die Adern einzeln oder in Gruppen zusammengefaßt umgebende Band (3) aus einem aluminiumbeschichteten Glasgewebe besteht und
- daß das die Kabelseele umgebende Polyesterband (5) mit Aluminium beschichtet ist.

2. Kabel nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet daß die Polyvinylchloridmischung aus 100 Teilen Polyvinylchlorid und 60 Teilen Füllstoff besteht.

3. Kabel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Füllstoff vorwiegend feinteilige Kreide verwendet wird.

Die Erfindung bezieht sich auf ein flammbeständiges elektrisches Kabel gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein solches Kabel geht aus der DE-OS 28 00 668 hervor.

Elektrische Kabel sind für die unterschiedlichsten Anwendungsgebiete bekannt, wie beispielsweise die Starkstromtechnik, die Nachrichtentechnik oder die Hochfrequenztechnik. Entsprechend dem jeweiligen Einsatzzweck weisen sie verschiedene Aufbauten auf und es werden auch unterschiedliche Isoliermaterialien verwendet. Alle Kabel werden vorzugsweise nach den elektrischen Forderungen aufgebaut. Für viele Anwendungen, wie beispielsweise bei der Installation in Gebäuden oder bei Schaltanlagen, muß jedoch außerdem sichergestellt sein, daß die Kabel ihre Funktion auch im Brandfall bei sehr hohen Temperaturen zumindest für eine bestimmte Zeitdauer noch aufrechterhalten können.

Durch die DE-OS 27 35 703 ist ein flammbeständiges elektrisches Kabel bekanntgeworden, bei dem die isolierten Leiter von einer gemeinsamen Schicht aus Silikongummi umgeben sind. Über dieser Schicht befindet sich eine Schrumpfschicht und um dieselbe ist eine Metallhülle herumgeformt. Bei sehr hohen Temperaturen zerfällt das Silikongummi und bildet Pulverasche, die durch die äußere Metallschicht zusammengehalten wird. Die Schrumpfschicht soll zwar Kurzschlüsse vermeiden jedoch hat sich herausgestellt, daß insbesondere bei hohen Temperaturen von über 1000°C auch diese Schrumpfschicht zersetzt wird so daß Kurzschlüsse zwischen den Leitern untereinander und zwischen den Leitern und der Metallschicht nicht zu vermeiden sind.

Bei dem bekannten Kabel nach der GB-PS 12 66 310 soll Flammbeständigkeit dadurch erreicht werden, daß

sowohl für die Isolierung der Leiter als auch für den Kabelmantel ein spezielles Material verwendet wird. Es handelt sich dabei um eine Mischung aus Magnesiumkarbonat und aus einer Chlor enthaltenden Verbindung in der auch Antimontrioxid vorhanden ist. Bei Verwendung dieses Isoliermaterials ist das Kabel beständiger gegen Flammen als Kabel mit üblichen Isoliermaterialien d. h. es beginnt später zu brennen. Es kann aber auch mit diesem Isoliermaterial nicht verhindert werden daß Kurzschlüsse zwischen den Leitern eintreten, da auch dieses Material bei Temperaturen von mehr als 1000°C zersetzt wird. Die in dieser Druckschrift angegebenen Versuche wurden mit einer Gasflamme bei einer maximalen Temperatur von 800°C durchgeführt.

Das eingangs erwähnte Kabel nach der DE-OS 28 00 688 weist Leiter auf, deren Isolierung aus einem Glimmerband und einer darüber liegenden Schicht aus Gummi besteht. Die isolierten Leiter (Adern) dieses Kabels sind mit einem Aluminium-Kunststoff-Laminat umwickelt. Um die aus den Adern bestehende Kabelseele ist ein Polyesterband herumgewickelt, über welchem eine Schicht aus einem mit Aluminiumhydroxid gefüllten thermoplastischen Elastomer angebracht ist. Darüber ist eine Glasfaserplatte aufgewickelt, über welcher sich eine geflochtene Metallpanzerung befindet. Als äußerer Schutzmantel ist eine Schicht aus chloresulfonierten Polyäthylen angebracht. Der Aufwand zur Herstellung eines solchen Kabels ist erheblich. Das gilt sowohl für die Leiter, deren Isolierung ein Glimmerband umfaßt, als auch für das ganze Kabel, dessen die Kabelseele umgebender Mantel aus fünf unterschiedlichen Schichten besteht, die nicht in einem Arbeitsgang aufgebracht werden können. Ein solches Kabel ist daher wirtschaftlich kaum verwertbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein flammbeständiges elektrisches Kabel anzugeben das auf einfache Weise herstellbar ist und bei dem trotz dieser einfachen Herstellung die Funktionsfähigkeit im Brandfall auch bei Temperaturen von über 1000°C gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird entsprechend den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Ein solches Kabel ist mit üblichen Maschinen auf einfache Weise herstellbar. Die Leiter weisen eine nur einschichtige Isolierung auf und der die Kabelseele umgebende Mantel besteht nur aus zwei Schichten. Das Kabel ist daher problemlos in einem Arbeitsgang herstellbar. Es ist durch seinen zwar einfachen aber speziellen Aufbau auch bei Temperaturen von über 1000°C für eine ausreichend lange Zeit noch funktionsfähig. Diese Funktionsfähigkeit wird einerseits durch die beiden im Kabelaufbau befindlichen Metallschichten erreicht, die einmal die Kabelseele insgesamt und zum anderen die Adern bzw. Adergruppen umgeben. Des weiteren trägt zu dieser Flammbeständigkeit das Glasgewebeband bei, das selbst flammhemmend wirkt. Da die Adern mit einer speziellen Polyvinylchloridmischung isoliert sind ist sichergestellt, daß auch dann, wenn die hohen Temperaturen bis zu den Leitern vorgedrungen sind Kurzschlüsse vermieden werden können, da das Polyvinylchlorid wegen des hohen Füllstoffgehalts nur vergast, mechanisch aber so stabil bleibt, daß es noch als Abstandhalter fungieren kann. Das Kabel weist den weiteren Vorteil auf, daß es durch den Einsatz des aluminiumbeschichteten Polyesterbandes, das relativ dünn gehalten werden kann, gut biegsam bleibt.

Durch die DE-AS 25 30 891 ist prinzipiell ein elektrisches Kabel bekannt, dessen Kabelseele von einer mit

einer Polyesterbeschichtung versehenen Aluminiumfolie umgeben ist. Diese beschichtete Aluminiumfolie dient jedoch nur als Abschirmung.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in der Zeichnung dargestellt.

Das in der Zeichnung dargestellte elektrische Kabel soll beispielsweise ein Steuerkabel sein, das in Schaltanlagen eingesetzt werden kann. Dieses Kabel weist eine größere Anzahl von Leitern 1 auf, die vorzugsweise als Litzenleiter ausgeführt sind, jedoch auch runde oder sektorförmige Massivleiter sein können. Die Leiter 1 haben eine aus Polyvinylchlorid bestehende Isolierung 2. Dieses Polyvinylchlorid ist relativ hoch mit Füllstoffen gefüllt und so stabilisiert, daß bei einer Außentemperatur von über 1000°C noch eine gewisse Formstabilität vorhanden ist, so daß es als Abstandhalter für die Leiter 1 fungieren kann. Kurzschlüsse zwischen den Leitern 1 werden dadurch vermieden.

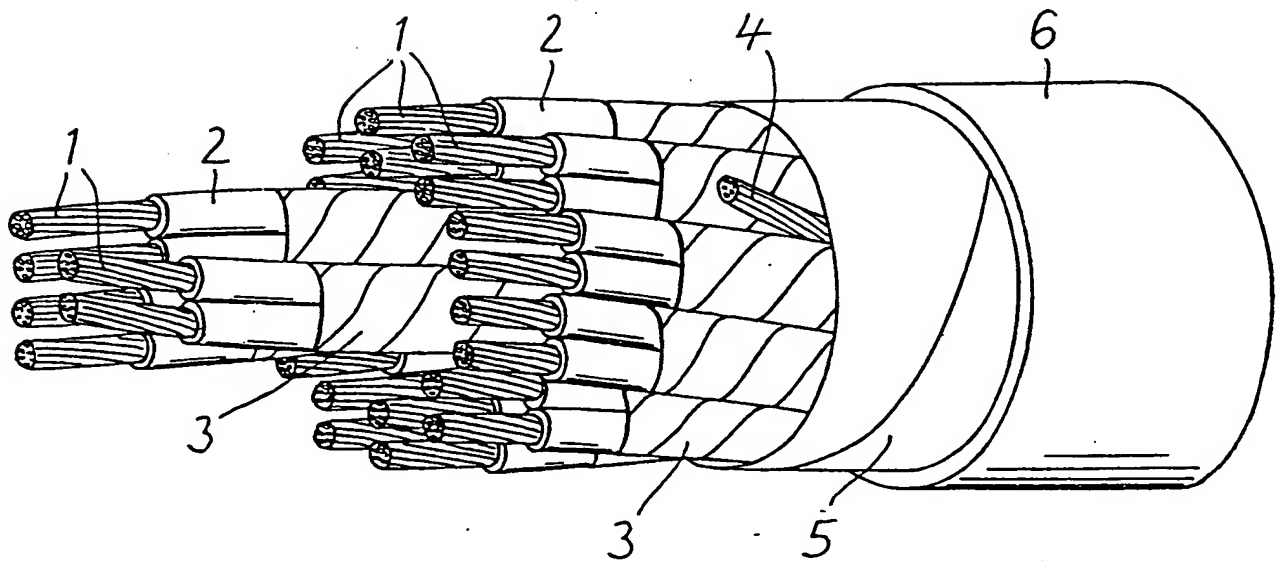
Die aus Leitern 1 und Isolierung 2 bestehenden Adern des Kabels sind in einer bevorzugten Ausführungsform zu Paaren zusammengefaßt und mit einem Band 3 umwickelt, das aus einem aluminiumbeschichteten Glasgewebe besteht. Die Aluminiumbeschichtung ist erforderlich, damit die umschlossenen Paare elektrisch abgeschirmt sind, und das Glasgewebe wirkt hemmend bezüglich des Fortschreitens erhöhter Temperaturen von außen. Insbesondere ist das Glasgewebe auch flammhemmend, wenn die äußeren Lagen des Kabels durch die Flammen schon zerstört sind. Das Band 3 ist überlappend um die Paare der Adern herumgewickelt.

Neben dieser bevorzugten Ausführungsform mit paarweise zusammengefaßten Adern kann das Kabel auch so ausgeführt sein, daß jede Ader für sich überlappend mit dem Band 3 umwickelt ist und es können auch mehr als zwei Adern mit einem gemeinsamen Band 3 umwickelt sein.

Die Gesamtheit aller Adern bildet die Kabelseele des Kabels. Zu der Kabelseele gehört weiterhin ein Erdungsdraht 4, der ebenfalls als Litzenleiter oder als Massivleiter ausgeführt sein kann. Die komplette Kabelseele ist mit einem aluminiumbeschichteten Polyesterband 5 überlappend umwickelt. Über dem Polyesterband 5 ist der äußere Schutzmantel 6 aus Polyvinylchlorid angebracht.

Das Kabel wird vorzugsweise so hergestellt daß die vorgefertigten Adern zunächst paarweise mit dem Band 3 umwickelt werden. Die umwickelten Adern werden zu der Kabelseele zusammengefaßt der Erdungsdraht 4 wird hinzugefügt und die komplette Kabelseele wird mit dem Polyesterband 5 umwickelt. Anschließend kann der Schutzmantel 6 aus Polyvinylchlorid auf das Polyesterband 5 aufgespritzt werden.

Die Leiter 1 werden vorzugsweise mit einer Polyvinylchloridmischung isoliert, die aus 100 Teilen Polyvinylchlorid und mindestens 60 Teilen Füllstoff besteht. Als Füllstoff wird vorwiegend feinteilige Kreide verwendet. Dieses Material hat die Eigenschaft, daß es bei Temperaturen von über 1000°C außerhalb des Kabels nicht schmilzt sondern zu einer Konsistenz vergast, in der es mechanisch stabil und elektrisch nicht leitend bleibt. Die damit isolierten Leiter 1 behalten also eine Isolierung, die so stabil ist daß ein Kurzschluß nicht eintreten kann.



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**